

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

012572366 **Image available**

WPI Acc No: 1999-378473/ 199932

XRPX Acc No: N99-283499

Compensation data producing device for e.g. printer - has superposition unit which superimposes numerical value corresponding to mean value of chosen pixel data to calculation result from addition-and-subtraction unit

Patent Assignee: CASIO COMPUTER CO LTD (CASK); CASIO DENSHI KOGYO KK
(CASK)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 11146201	A	19990528	JP 97306896	A	19971110	199932 B

Priority Applications (No Type Date): JP 97306896 A 19971110

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 11146201	A	10	H04N-001/405	

Abstract (Basic): JP 11146201 A

NOVELTY - A superposition unit superimposes the numerical value corresponding to the mean value of chosen pixel data to the calculation result from a addition-and-subtraction unit, and set it as the compensation data of the chosen pixel data. DETAILED DESCRIPTION - A selector chooses the pixel data of a continuous predetermined piece to the pixel data with which the numerical value of fixed width continues. The addition-and-subtraction unit subtracts and adds the numerical value to the chosen pixel data. An INDEPENDENT CLAIM is included for an error processing device.

USE - For e.g. printer.

ADVANTAGE - Prevents the development of a texture pattern, thus producing image of superior printing quality. DESCRIPTION OF DRAWING(S)
- The figure is a diagram explaining an error diffusion process performed using system RAM.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-146201

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月28日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 N 1/405

H 0 4 N 1/40

B

G 0 6 T 5/00

G 0 6 F 15/68

3 2 0 A

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平9-306896

(22) 出願日 平成9年(1997)11月10日

(71) 出願人 000104124

カシオ電子工業株式会社

埼玉県入間市宮寺4084番地

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(72) 発明者 安藤 英樹

東京都東大和市桜が丘2丁目229 番地

カシオ電子工業株式会社内

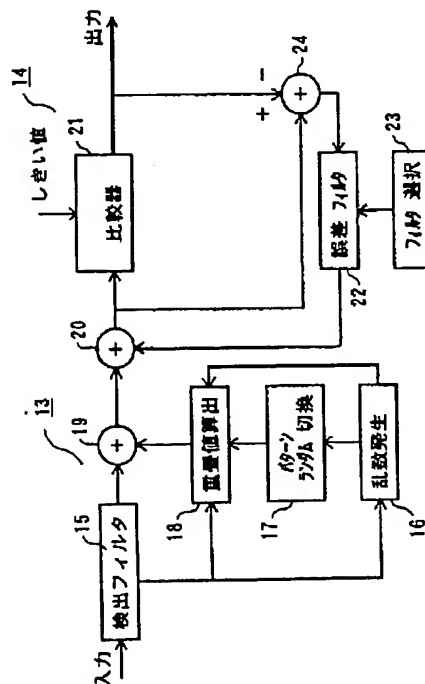
(74) 代理人 弁理士 大菅 義之

(54) 【発明の名称】 補正データ作成装置、及び誤差処理装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は濃淡画像の階調再現の2値化手法として誤差拡散法を使用した誤差処理装置に関し、特にテクスチャパターンの発生を防止し、印刷品質の優れた誤差処理装置を提供することである。

【解決手段】 検出フィルタ15、パターンランダム切り替え器17、乱数発生器16等で構成される前処理部(補正データ作成部)13は、ある一定幅の均一濃度の画素データを検出し、ランダムな階調になるような画素データとする。この画素データに対し、比較器21、誤差フィルタ22、フィルタ選択部23等で構成される誤差拡散処理部14は誤差処理を行い、このとき誤差処理の走査方向に従って適切なフィルタを選択し処理を行う。このように構成することにより、前処理において総データの変わらないランダム化処理が行われ、また誤差フィルタによる適切なフィルタによってテクスチャパターンの発生を防止する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一定幅の数値が連続する画素データに対し、連続する所定個の画素データを選択する選択手段と、

該選択手段が選択した所定個の画素データに対し、プラス/ マイナスの総和が該画素データ全体で同じとなる数値を、個々の画素データに対し加減算する加減算手段と、

該加減算手段の演算結果に対し、前記所定個の画素データの平均値に対応する数値を重畳し、前記連続する所定個の画素データの補正データとする重畳手段と、を有することを特徴とする補正データ作成装置。

【請求項2】 前記加減算手段が加算、又は減算する数値は同じであり、且つ加算の対象となる画素データ、及び減算の対象となる画素データはランダムな切り替えられることを特徴とする請求項1記載の補正データ作成装置。

【請求項3】 前記選択手段が選択する画素データは3個であり、該連続する画素データの両側の画素データに対し、同じ数値の加減算を行うことを特徴とする請求項2記載の補正データ作成装置。

【請求項4】 対象画素に対する位置によって重み付けが設定された複数のフィルタと、

画素データの誤差処理の走査方向によって、前記フィルタを選択する選択手段と、

該選択手段で選択したフィルタに従って対象画素の誤差を計算し、該計算結果に前記対象画素の値を加算する加算手段と、

該加算手段による加算結果を閾値と比較し、誤差処理後の画素データとして出力する出力手段と、を有することを特徴とする誤差処理装置。

【請求項5】 一定幅の数値が連続する画素データに対し、連続する所定個の画素データを選択する選択手段と、該選択手段が選択した所定個の画素データに対し、プラス/ マイナスの総和が該画素データ全体で同じとなる数値を、個々の画素データに対し加減算する加減算手段と、該加減算手段の演算結果に対し、前記所定個の画素データの平均値に対応する値を重畳し、前記連続する所定個の画素データの補正データとする重畳手段とを有する補正データ作成部と、

対象画素に対する位置によって重み付けが設定された複数のフィルタと、画素データの誤差処理の走査方向によって、前記フィルタを選択する選択手段と、該選択手段で選択したフィルタに従って対象画素の誤差を計算し、該計算結果に前記対象画素である前記補正データ作成部で作成した値を加算する加算手段と、該加算手段による加算結果をしきい値と比較し、印刷画像データとして出力する出力手段とを有する誤差処理部と、より成ることを特徴とする誤差処理装置。

【請求項6】 誤差処理後の各画素の規則性を検出する

検出手段と、

該検出手段によって規則性が検出されるとき、乱数を加算又は減算する加減算手段と、

該加減算手段によって加算、又は減算して得られた結果の誤差を算出する誤差算出手段と、

該計算結果に前記対象画素の値を加算する加算手段と、該加算手段による加算結果をしきい値と比較し、2値データとして出力する出力手段と、

を有することを特徴とする誤差処理装置。

【請求項7】 前記加減算手段が加算、又は減算する数値は同じであり、且つ加算の対象となる画素データ、及び減算の対象となる画素データはランダムな切り替えられることを特徴とする請求項6記載の誤差処理装置。

【請求項8】 前記検出手段が処理する画素データは3個であり、該連続する画素データの両側の画素データに対し、同じ数値の加減算を行うことを特徴とする請求項6、又は7記載の誤差処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は濃淡画像の階調再現の2値化手法として誤差拡散法を使用した誤差処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、濃淡画像の階調再現の2値化手法として、独立決定法又は誤差拡散法（条件付決定法）を使用するディザ法が使用されている。しかし、独立決定法はしきい値をランダムな乱数を用いて決定するため画像全体に粒状性のノイズが乗り、画質が劣る。そこで、誤差拡散法（条件付決定法）を使用したディザ法が広く採用されている。この誤差拡散法はある画素を2値化する際、その画素の濃度を既に2値化された周辺の画素からの重み付き誤差分で補正し、2値化するもので、その際に発生する当該画素の誤差分は、後の新たな画素の計算に使用される。

【0003】図13は従来の誤差拡散法を説明する図である。同図において、D1、D2、D3、D4は*印で示す対象画素を2値化する際の参照画素（周辺画素）であり、当該対象画素に対し、その位置関係から所定の重み付け係数が設定されている。例えば、対象画素F(x, y)に対して、周辺画素D1の重み付け係数は「W1」であり、D2の重み付け係数は「W2」であり、D3の重み付け係数は「W3」であり、D4の重み付け係数は「W4」である。また、それぞれの周辺画素D1～D4の誤差値は、周辺画素D1では「e1」であり、D2では「e2」であり、D3では「e3」であり、D4では「e4」である。

【0004】そして、従来の誤差拡散処理では、対象画素*の補正後の画像データをf(x, y)とすると、図14に示す誤差フィルタによって誤差分(W1×e1+W2×e2+W3×e3+W4×e4)が計算される。

そして、更にこの誤差分と元の対象画素のデータ ($F(x, y)$) を加算して、
 $f(x, y) = F(x, y) + W1 \times e1 + W2 \times e2 + W3 \times e3 + W4 \times e4$
 を得る。

【0005】さらに、上述の加算値を比較器によって適当な閾値 T と比較し、その大小関係から2値化画像 $h(x, y)$ を得ている。すなわち、 $f(x, y) < T$ ならば $h(x, y) = 0$ であり、 $f(x, y) \geq T$ ならば $h(x, y) = 1$ とする。

【0006】また、当該対象画素の補正データ $f(x, y)$ の誤差を $e5$ とすると、
 $e5 = f(x, y) - h(x, y)$
 で表すことができる。この誤差データ $e5$ は次の対象画素の補正処理を行う際使用される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の誤差拡散法を用いた印刷処理においては以下の問題が発生する。

(イ) 先ず、濃度が一定レベルに入るような等濃度レベルの画像の場合、対象画素の誤差を計算する際に使用する周辺画素のレベルも一定となり、例えば図15(a)に示すように等濃度レベルの画像においてテクスチャパターンが発生し、みずらい画像となる。

(ロ) また、従来の処理によって作成された誤差信号に周期性がある場合、テクスチャパターンの発生の原因となる。例えば、図15(b)に示すように濃度が徐々に変化する画像では、濃度33%近傍にテクスチャパターンが発生する。

【0008】本発明の課題は上記従来の実情に鑑み、テクスチャパターンの発生を防止し、印刷品質の優れた誤差処理装置を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題は請求項1の記載によれば、一定幅の数値が連続する画像データに対し、連続する所定個の画像データを選択する選択手段と、該選択手段が選択した所定個の画像データに対し、プラス/マイナスの総和が該画像データ全体で同じとなる数値を、個々の画像データに対し加減算する加減算手段と、該加減算手段の演算結果に対し、前記所定個の画像データの平均値に対応する数値を重畳し、前記連続する所定個の画像データの補正データとする重畳手段とを有する補正データ作成装置を提供することによって達成できる。

【0010】ここで、上記選択手段は一定幅の数値、例えば同じ数値やより近い数値が連続する画素データであり、例えば50、50、50、50、50や、51、53、52、54、53、等の画素データの連続である。このような一定幅の数値が連続する画像データをそのまま使用して印刷処理を行う時、いわゆるテクスチャ（偽

画像）が発生する。そこで、選択手段によって、上記画像データの中から連続する所定個（例えば、3個、4個、5個、等）の画素データを選択し、この画素データの総和が変わらない範囲で、例えば特定の数値をプラス/マイナスし、この加減算の演算結果に、上記所定個の画素データの平均値に対応する数値を重畳して補正データとする。

【0011】このように構成することにより、テクスチャ（偽画像）が発生する一定幅の画素データを補正し、テクスチャ（偽画像）の発生を防止するものである。請求項2の記載は、上記請求項1の発明において、前記加減算手段が加算、又は減算する数値は同じであり、且つ加算の対象となる画像データ、及び減算の対象となる画像データはランダムに切り替えられる構成である。

【0012】例えば、上記加減算する数値は予め設定され、ある画素データに対しては当該数値を加算し、またある画素データに対しては同じ数値を減算し、選択した所定個の画素データの総和においては同じであるが、各画素データ間においては前記一定幅を越えた差のある画素データを作成する。このように構成することにより、テクスチャの発生を防止するものである。

【0013】請求項3の記載は、上記請求項2の記載において、前記選択手段が選択する画像データは、例えば3個であり、3個の連続する画像データの両側の画像データに対し、同じ数値の加減算を行う構成である。

【0014】本例は、連続する3個の画素データの、例えば左側の画素データにある数値を加算し、右側の画素データに同じ数値を減算し、選択した所定個の画素データの総和においては同じであるが、各画素データ間においては前記一定幅を越えた差のある画素データを作成し、テクスチャの発生を防止するものである。

【0015】尚、この場合、真ん中の画素データは元のままの値であり、加減算しない。上記課題は請求項4の記載によれば、対象画素に対する位置によって重み付けが設定された複数のフィルタと、画像データの誤差処理の走査方向によって、前記フィルタを選択する選択手段と、該選択手段で選択したフィルタに従って対象画素の誤差を計算し、該計算結果に前記対象画素の値を加算する加算手段と、該加算手段による加算結果を閾値と比較し、画像データとして出力する出力手段とを有する誤差処理装置を提供することによって達成できる。

【0016】ここで、上記フィルタは対象画素に対して特定の周辺画素であり、例えば対象画素に対し、直上とその左右の画素、及び対象画素の左の画素である。また、選択手段は前記フィルタを誤差処理の走査方向に従って選択し、例えば右方向に走査するとき、対象画素に対する上記周辺画素の配列を選択し、左方向に走査するとき、対象画素に対する他の周辺画素の配列を選択する。また、重み付けが異なる場合には同じ周辺画素の配列のフィルタを選択することもできる。

【0017】このように構成することにより、選択したフィルタに従って対象画素の誤差を計算し、この計算結果に前記対象画素の値を加算した結果が、例えば閾値より大きい場合印字データとし、閾値より小さい場合非印字データとして印刷処理を行い、テクスチャパターンの発生を防止するものである。

【0018】上記課題は請求項5の記載によれば、一定幅の数値が連続する画素データに対し、連続する所定個の画素データを選択する選択手段と、該選択手段が選択した所定個の画素データに対し、プラス/マイナスの総和が該画素データ全体で同じとなる数値を、個々の画像データに対し加減算する加減算手段と、該加減算手段の演算結果に対し、前記所定個の画素データの平均値に対応する値を重畳し、前記連続する所定個の画素データの補正データとする重畳手段とを有する補正データ作成部と、対象画素に対する位置によって重み付けが設定された複数のフィルタと、画像データの誤差処理の走査方向によって、前記フィルタを選択する選択手段と、該選択手段で選択したフィルタに従って対象画素の誤差を計算し、該計算結果に前記対象画素である前記補正データ作成部で作成した値を加算する加算手段と、該加算手段による加算結果を閾値と比較し、印刷画像データとして出力する出力手段とを有する誤差処理部とより成る誤差処理装置を提供することによって達成できる。

【0019】本発明は、前記請求項1記載の前処理、すなわち補正データ作成手段が作成したデータを対象画素データとし、前記請求項4記載の処理装置を使用して誤差拡散処理を行うものであり、このように構成してもテクスチャパターンの発生を防止する誤差処理装置を提供でき、従ってこの誤差処理が施された画像データを使用して印字品質の優れた印刷処理も行うことができる。

【0020】上記課題は請求項6の記載によれば、誤差処理後の各画素の規則性を検出する検出手段と、該検出手段によって規則性が検出されるとき、乱数を加算又は減算する加減算手段と、該加減算手段によって加算、又は減算して得られた結果の誤差を算出する誤差算出手段と、該計算結果に前記対象画素の値を加算する加算手段と、該加算手段による加算結果をしきい値と比較し、2値データとして出力する出力手段とを有する誤差処理装置を提供することによって達成できる。

【0021】すなわち、本発明は所定のしきい値に対して比較され、2値データとして出力された後の誤差分に規則性がある場合、この規則性を乱数等を使用して補正し、誤差フィルタによる誤差拡散処理を行うものである。

【0022】このように構成することにより、誤差分に含まれるデータの規則性が解消され、このように予め規則性を解消した誤差データを用いて誤差処理を行うことで、テクスチャパターンのない画像を作成するものである。

【0023】請求項7の記載は前記請求項6の記載において、前記加減算手段が加算、又は減算する数値は同じであり、且つ加算の対象となる画素データ、及び減算の対象となる画素データはランダムに切り替えられる構成である。

【0024】また、請求項8の記載は、前記請求項7の記載において、前記検出手段が処理する画素データは3個であり、該連続する画素データの両側の画素データに対し、同じ数値の加減算を行う構成である。

【0025】上記請求項7、及び8の記載は、上記請求項2、及び3の記載に対応するものであり、本例の請求項7、及び8は誤差分に対しても同様の構成で対応するものである。すなわち、例えば加減算する乱数の数値は同じであり、対象となる画素データはランダムに切り替えられ、例えば3個の画素を対象にして処理を行うものである。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態例を図面を用いて詳細に説明する。

<第1の実施形態例>図2は、本発明の第1の実施形態例の誤差処理装置を説明の印刷装置のシステム構成図である。すなわち、本例で使用する誤差処理装置は、パーソナルコンピュータ等のホスト機器に接続されたプリンタ装置内に含まれている。

【0027】同図において、プリンタ装置1はCPU2、システムROM3、システムRAM4、フォントROM5、オペレーションパネルインターフェイス（以下、オペレーションパネルI/Fという）6、ビデオインターフェイス（以下、ビデオI/Fという）7、パレルインターフェイス（以下、パレルI/Fという）8、シリアルインターフェイス（以下、シリアルI/Fという）9、カードインターフェイス（以下、カードI/Fという）10、及びプリンタエンジン11で構成されている。

【0028】システムROM3はプリンタ装置1のシステム制御を行うプログラムを記憶し、このプログラムに従ってCPU2は印刷制御を行う。また、このシステムROM3には本例で使用する誤差処理プログラム3aも記憶され、CPU2は上述の印刷処理中、このプログラムに従って2値化処理を行う。

【0029】システムRAM4はCPU2が上述の制御処理を行う際、ワークエリアとして使用するメモリであり、また、このシステムRAM4には受信バッファ4a、フレームメモリ4bのエリア等が確保されている。また、フォントROM5は、本例のプリンタ装置1で印字に使用する文字種、文字の大きさに従った明朝体、ゴシック体、等の文字フォントを有するメモリであり、本例ではビットマップフォントの形式で文字データが記憶されている。

【0030】オペレーションパネルI/F6は、不図示

のオペレーションパネルに接続され、オペレーションパネルから供給されるキー操作信号をCPU2に出力し、オペレーションパネルへの表示信号をCPU2からオペレーションパネルへ出力する。

【0031】ビデオI/F7は前述のプリンタエンジン11に接続され、CPU2とプリンタエンジン11間の制御信号の授受、及びフレームメモリ4bに展開されたデータのプリンタエンジン11への出力制御を行う。尚、プリンタエンジン11は不図示の印字ヘッドや、画像形成ユニット内の帯電器、現像器等の高電圧制御、用紙搬送系の駆動制御等を行う。

【0032】一方、パラレルI/F8はセントロニクスインターフェイス等のパラレルデータの入出力制御を行い、例えばホスト機器とのデータの授受を行い、プリンタ装置1で印刷制御する印刷情報をホスト機器から入力する。また、シリアルI/F9は、例えばRS-232C準拠のコネクタを接続し、シリアルな印刷データの授受を行う際に使用するインターフェイスである。

【0033】尚、カードI/F10は、本例のプリンタ装置1にプログラムやデータが書き込まれたカードや、フォントカードのようにフォントデータが書き込まれたカードを差し込む構成である。

【0034】一方、図1は上述のプリンタシステムの中で、CPU2がシステムRAM4を用いて行う誤差拡散処理を説明する図である。本例の誤差拡散処理は、前処理部(補正データ作成部)13と、誤差拡散処理部14で構成される。前処理部(補正データ作成部)13は検出フィルタ15、乱数発生器16、パターンランダム切り替え器17、重畳算出器18、加算器19で構成されている。

【0035】検出フィルタ15には、多値データである画像データが、例えば3ビット毎に供給され、加算器19に出力される。また、乱数発生器16は予め設定した範囲内の乱数を発生する。例えば、本例の説明では、「1」～「64」の中の数値をランダムに発生するものとする。パターンランダム切り替え器17は、上記乱数発生器16から発生される数値を供給する画素をランダムに切り替えるものである。

【0036】さらに、重畳値算出器18は検出フィルタ15を介して入力する3個の画素データの平均値に対応した重畳値を算出する。図3はこの処理を説明する図であり、3個の入力データ(画素データ)の平均値(din)が「128」の時重畳率100%とし、以下入力データ(画素データ)の平均値(din)が大きくても、小さくても重畳率が同図に示すように低下する曲線に基づいて計算を行う。例えば、入力データ(画素データ)の平均値(din)が「128」の時重畳率100%とし、パターンランダム切り替え器17から出力されるデータに重畳値「1」をかけ算し、加算器19に出力する。また、例えば入力データ(画素データ)の平均値

(din)が「100」の時重畳率50%とし、パターンランダム切り替え器17から出力されるデータに重畳値「0.5」をかけ算し、加算器19に出力する。

【0037】加算器19は検出フィルタ15を介して供給される前述の3個の画素データに対して上述の重畳算出器18から出力されるデータを加算し、誤差拡散処理部14に出力する。

【0038】誤差拡散処理部14は、加算器20、比較器21、誤差フィルタ22、フィルタ選択部23、加減算器24で構成され、上述の前処理部(補正データ作成部)13から供給される補正データは加算器20に入力する。

【0039】誤差フィルタ22はフィルタ選択部23で選択したフィルタに従って各画素の誤差値を計算する。ここで、フィルタ選択部23は、例えば6個のフィルタから順次フィルタを選択し、誤差フィルタ22に出力する。図4は誤差フィルタの一例である。同図において、D1、D2、D3、D4は*印で示す対象画素を2値化する際の参照画素(周辺画素)であり、当該対象画素に対し、その位置関係から所定の重み付け係数が設定されている。例えば、図4の例では、対象画素F(x, y)に対して、周辺画素D1の重み付け係数は「1」であり、D2の重み付け係数は「5」であり、D3の重み付け係数は「3」であり、D4の重み付け係数は「7」である。

【0040】また、図5の例では、対象画素F(x, y)に対して、D1'、D2'、D3'、D4'が対象画素を2値化する際の参照周辺画素であり、D1'の重み付け係数は「2」であり、D2'の重み付け係数は「3」であり、D3'の重み付け係数は「2」であり、D4'の重み付け係数は「5」である。尚、図示しないが、本例では上述のようなフィルタが他に4個ある。

【0041】フィルタ選択部23は上述の6個のフィルタから1個を選択し、誤差フィルタ22によって誤差値を計算する。この計算結果は加算器20に供給され、前述の前処理後のデータと加算され、比較器21に供給される。

【0042】比較器21は加算データとしきい値とを比較し、その大小関係から「1」(「255」)の印字データと「0」の非印字データの2値に変換し、出力する。また、加減算器24は比較器21から供給される出力に対し、加算処理又は減算処理を行い、誤差フィルタ22に出力する。以上の構成の誤差処理装置において、以下にその処理動作を説明する。

【0043】まず、外部のホスト機器から供給される印刷データはシステムRAM4に供給され、システムRAM4内の受信バッファに格納された後、CPU2の制御に従って解析処理され、例えば多値画像データが2値画像データに変換される。

【0044】次に、上述の画像データは図1に示す検出

フィルタ15に出力され、例えば連続する3個の画素データが検出フィルタ15に入力する。図6の(a)は検出フィルタ15の3個のデータ領域を示し、領域A、B、Cの順に画素データがシリアルに入力することを示す。したがって、連続する3個の画素データは領域A、B、Cに格納される。重畳値算出器18では入力した画素データの平均値を計算し、その平均値に対応した重畳率を前述の図3から求める。例えば、連続する3個の画素データが、「100」、「100」、「100」である時、平均値は「100」であるから「0.5」の重畳率を設定する。

【0045】一方、乱数発生器16からは「0」～「64」までの中からある数値が乱数としてパターンランダム切り替え器17に供給される。例えば、この時数値「64」の数値が乱数としてパターンランダム切り替え器17に供給されると、パターンランダム切り替え器17のエリアには図6の(b)に示すデータが格納される。すなわち、左のエリアには $-r$ （ -64 ）の乱数が入力し、右のエリアには $+r$ （ $+64$ ）の乱数が入力し、真ん中のエリアは「0」データのままである。

【0046】そして、このデータは上述の重畳値算出器18に供給され、図6に示す(a)、(b)のデータが加算され、誤差拡散処理部14に出力される。例えば、図6に示すようにエリアA、B、Cのデータが、「100」、「100」、「100」である場合、前述のように重畳率は「0.5」であり、重畳値算出器18の出力はA、B、Cが、「-32」、「0」、「32」となり、加算器19からの出力結果は、「68」、「100」、「132」となる。

【0047】また、図7に示すように、連続する3個の

$$\Delta D_{m,n} = (1/\sum \alpha_{i,j}) \cdot \sum \alpha_{i,j} \cdot e_{n-1,n-1} \cdots \text{計算式(1)}$$

ここで、 $\Delta D_{m,n}$ は対象画素の誤差値であり、この誤差値を加算器20に出力し、元の対象画素のデータ(D

$$D'_{m,n} = D_{m,n} + \Delta D_{m,n} \cdots \text{計算式(2)}$$

さらに、この加算データは比較器21によってしきい値と比較され、印字、又は非印字の出力を行う。この計算

$$D'_{m,n} \geq T \quad g_{a,n} = 1 \text{ (印字・黒)}$$

$$D'_{m,n} < T \quad g_{a,n} = 0 \text{ (非印字・白)} \cdots \text{計算式(3)}$$

すなわち、加算値がしきい値(例えば、「128」)より大きい場合データ「1」を出力し、加算値がしきい値(例えば、「128」)より小さい場合データ「0」を出力し、2値データとして印字部に出力する。

【0052】尚、上述の対象画素において発生する誤差データは、以下の計算式で計算される。

$$e_{m,n} = \Delta D_{m,n} - g_{m,n} \cdots \text{計算式(4)}$$

尚、この誤差データは、次に行う誤差拡散処理の際使用される。

【0053】以上のようにして出力される2値の印刷データは、前処理部(補正データ作成部)13によって均一な画素データが検出され、エッジ部を除いた等濃度部

画素データが、「130」、「128」、「126」である時、その重畳率は「1」であり、加算器19からの出力結果は、「98」、「128」、「158」となる。その他の数値の場合にも同様である。

【0048】このようにして前処理部(補正データ作成部)13によって作成された補正データは、加算器20を介して比較器21に供給される。ここで、誤差フィルタ22はフィルタ選択部23で選択されたフィルタを使用して対象画素に対する誤差を計算する。

【0049】図8はフィルタの走査方向と選択するフィルタの関係を示す図である。例えば、 n ライン目の+方向の場合フィルタ1を使用し、 $n+1$ ライン目の+方向の場合フィルタ2を使用する。また、 $n+2$ ライン目の-方向の場合フィルタ3を使用し、 $n+3$ ライン目の-方向の場合フィルタ4を使用する。さらに、 $n+4$ ライン目の+方向の場合フィルタ5を使用し、 $n+5$ ライン目の+方向の場合フィルタ6を使用し、 $n+6$ ライン目において前のフィルタ1の使用に戻る。上述のフィルタの選択処理を繰り返し、選択した誤差フィルタ22を使用して対象画素の誤差を計算する。

【0050】例えば、フィルタ1が図4に示す構成であれば、+方向に走査する際対象画素*に対する周辺画素の重み付けは図9(a)のようになり、フィルタ3が図5に示す構成であれば、-方向に走査する際、対象画素*に対する周辺画素の重み付けは図9(b)のようになる。

【0051】誤差フィルタ22では選択したフィルタに基づいて対象画素の誤差値を計算する。この計算式は以下に示す通りである。

m, n)に加算する。その計算式は以下に示す通りである。

式は以下に示す通りである。

が抽出され、前処理が行われているため、テキストチャターンが除かれたデータとなっている。

【0054】また、誤差拡散処理部14により、重み付けの異なる6種類のフィルタによって誤差拡散処理が行われており、しかも誤差処理の走査方向によって適切なフィルタを使用するので、例えばハイライト部の等濃度レベル領域に発生するテキストチャターンを軽減すると同時に、滑らかな画像を実現するものである。

【0055】尚、上述の実施形態例の説明では乱数として「64」を使用した。が、「64」に限るわけではなく、又乱数の範囲も「0」～「64」の範囲に限るものでもない。

【0056】また、検出フィルタ15に格納する画素数も、3個に限らず、4個、5個、6個、・・・であってもよい。この場合には対応した数のレジスタ(エリア)が検出フィルタ15、及びパターンランダム切り替え器17に必要な。

<第2の実施形態例>次に、本発明の第2の実施形態例を説明する。

【0057】本例は上述の実施形態例と異なり、誤差フィルタ22に供給するデータが異なる。すなわち、本例は図10に示すように、比較器27、誤差フィルタ28と共に、誤差検出部30、乱数発生部31、パターンランダム切り替え器32、誤差演算器33で構成されている。ここで、比較器27及び誤差フィルタ28は前述の実施形態例と同じ構成であるが、誤差検出部30、乱数発生部31、パターンランダム切り替え器32、誤差演算器33は新たに付加された構成である。

【0058】誤差検出部30は比較器27から出力される印刷データに規則性があるか否かを検出するものであり、規則性がある場合乱数発生装置31から乱数を出力する。ここで、使用する乱数としては前述と同様「0」～「64」の範囲の数値であり、この乱数をパターンランダム切り替え器32に出力する。誤差演算器33はパターンランダム切り替え器32から出力するデータと誤差検出部30から出力するデータを演算し、誤差フィルタ28に出力する。尚、パターンランダム切り替え器32の構成は前述の図1に示すパターンランダム切り替え器17と同じである。以上の構成の誤差処理装置において、以下にその処理動作を説明する。

【0059】本例においても、外部のホスト機器から供給される印刷データはシステムRAM4に供給され、CPU2の制御に従って多値画像データが2値画像データに変換される。すなわち、図9に示す加算器20には、例えば「0」～「255」の多値データが入力し、比較器27においてしきい値と比較され、例えばしきい値「128」より大きい多値データは印字データ「1」として、又しきい値「128」より小さい多値データは非印字データ「0」として出力される。

【0060】一方、上述のように多値データを2値データに変換した際の誤差分は、加減算器30によって加算又は減算され、誤差検出部30に出力される。誤差検出部30は上述の加減算器34から供給されるデータを複数格納すると共に、データに規則性がある場合にはそれらのデータと、パターンランダム切り替え器32から出力される乱数データを誤差演算器33に出力する。そして、誤差演算器33において両データを加算する。

【0061】例えば、図11に示すように対象画素の前の画素である $n-7$ 番目～ $n-1$ 番目において規則性のあるデータ、例えば「80」、「0」、「80」、「0」、「80」、「0」、「80」、「0」のデータである場合、これらのデータは誤差検出部30によって検出さ

れ、誤差演算器33においてパターンランダム切り替え器32から供給される乱数データと加算される。この場合、パターンランダム切り替え器32は前述の第1実施形態例で使用したパターンランダム切り替え器17と同じように駆動し、例えば乱数発生装置31から出力される乱数 r 、例えば「64」を3画素の左右でプラス、マイナスし、誤差演算器33に出力する。

【0062】例えば、図11に示すと、 $n-7 \sim n-5$ 番目のデータ「80」、「0」、「80」にパターンランダム切り替え器32から供給される「-64」、「0」、「+64」を加算し、「16」、「0」、「+144」とする。また、次の $n-4 \sim n-2$ 番目のデータ「0」、「80」、「0」に対しても、パターンランダム切り替え器32から供給される「-64」、「0」、「+64」を加算し、誤差データを「-64」、「80」、「+64」とする。以下、同様にして演算処理を行い規則性のある誤差データを補正する。

【0063】このようにして規則性が補正された誤差データは誤差フィルタ28に出力され、規則性のない誤差データに従って対象画素に対する誤差処理を行う。この処理は前述の実施形態例と同様であり、誤差フィルタ22は上述の誤差データから前述の計算式(1)に従って $\Delta D_m, n$ を計算し、次に加算器20で計算式(2)のよる D_m, n' を計算する。このデータは本例による誤差補正後の対象画素のデータであり、このデータとしきい値を比較器27によって比較することにより、テクスチャパターンが発生することのない画像データを出力することができる。

【0064】すなわち、本例によれば誤差検出部30によって規則性のある誤差データがパターンランダム切り替え器32から供給される乱数データによって誤差演算器33において補正されており、テクスチャパターンが発生することのない画像データを印刷部に供給できる。

【0065】尚、本例においても誤差拡散に使用する乱数として「64」を使用したか、「64」に限るわけではなく、又乱数の範囲も「0」～「64」の範囲に限るものでもない。

【0066】また、誤差の処理も3画素毎に限らず、4画素毎、5画素毎、6画素毎、・・・であってもよい。さらに、上述の2つの実施形態例では対象画素に対し4個の参照画素を使用したか、図12に示すように*で示す対象画素に対して、12個の参照画素を参照する構成としてもよい。尚、同図に示す数値はそれぞれの位置の参照画素の重み付け値である。

【0067】

【発明の効果】本発明によれば、テクスチャパターンの発生を防止でき、印刷品質の優れた画像を作成することができる。

【0068】また、均一なデータが連続する際、前処理を施すので更にテクスチャパターンの発生を防止し、更

に優れた印刷品質の画像とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】CPUがシステムRAMを用いて行う誤差拡散処理を説明する図である。

【図2】第1の実施形態例の誤差処理装置を説明の印刷装置のシステム構成図である。

【図3】重畳値を算出する処理を説明する図である。

【図4】誤差フィルタの一例を説明する図である。

【図5】誤差フィルタの他の例を説明する図である。

【図6】(a)、(b)は前処理を説明する図である。

【図7】(a)、(b)は前処理を説明する図である。

【図8】フィルタの走査方向と選択するフィルタの関係を示す図である。

【図9】(a)は+方向に走査する際、対象画素*に対するフィルタの例であり、(b)は-方向に走査する際、対象画素*に対するフィルタの例である。

【図10】第2の実施形態例の誤差処理装置を説明する図である。

【図11】対象画素の前の画素であるn番目～n-7番目において規則性のあるデータの例を説明する図である。

【図12】他のフィルタの例を説明する図である。

【図13】従来の誤差拡散法を説明する図である。

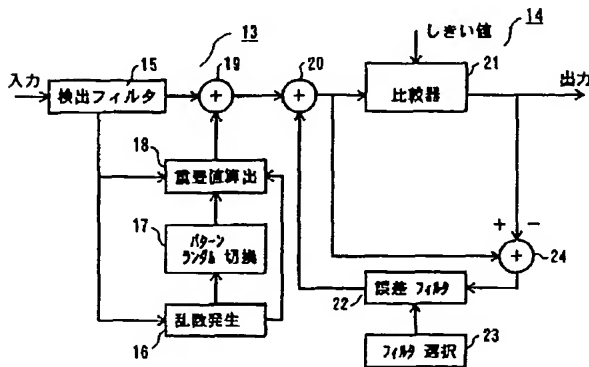
【図14】誤差フィルタによって誤差処理のシステム図である。

【図15】(a)は等濃度レベルの画像においてテクスチャパターンが発生する例であり、(b)は濃度が徐々に変化する画像において、例えば濃度33%近傍にテクスチャパターンが発生する例である。

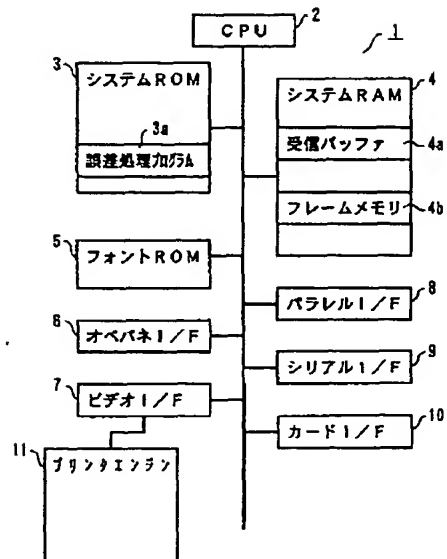
【符号の説明】

- 1 プリント装置
- 2 CPU
- 3 システムROM
- 4 システムRAM
- 5 フォントROM
- 6 オペレーションパネルI/F
- 7 ビデオI/F
- 8 パラレルI/F
- 9 シリアルI/F
- 10 カードI/F
- 11 プリントエンジン
- 13 前処理部(補正データ作成部)
- 14 誤差拡散処理部
- 15 検出フィルタ
- 16 乱数発生器
- 17 パターンランダム切り替え器
- 18 重畳算出器
- 19、20 加算器
- 21 比較器
- 22 誤差フィルタ
- 23 フィルタ選択部
- 24 加減算器
- 27 比較器
- 28 誤差フィルタ
- 30 誤差検出部
- 31 乱数発生部
- 32 パターンランダム切り替え器
- 33 誤差演算器

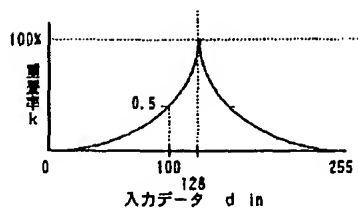
【図1】



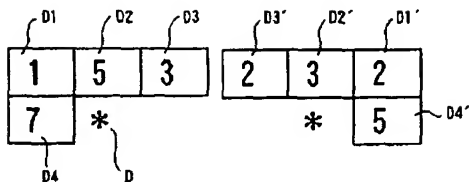
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

1	3	5	3	1
3	5	7	5	3
5	7	*		

【図12】

【図8】

【図6】

A	B	C
100	100	100

(a)

A	B	C
$-r$	0	$+r$

(b)

【図7】

A	B	C
130	128	126

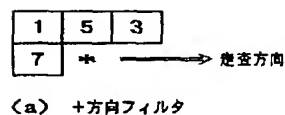
(a)

A	B	C
$-r$	0	$+r$

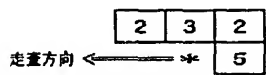
(b)

N 54%	→ +方向	フィルタ 1
N+154%	→ +方向	フィルタ 2
N+254%	← -方向	フィルタ 3
N+354%	← -方向	フィルタ 4
N+454%	→ +方向	フィルタ 5
N+554%	→ +方向	フィルタ 6
N+654%	→ +方向	フィルタ 1

【図9】

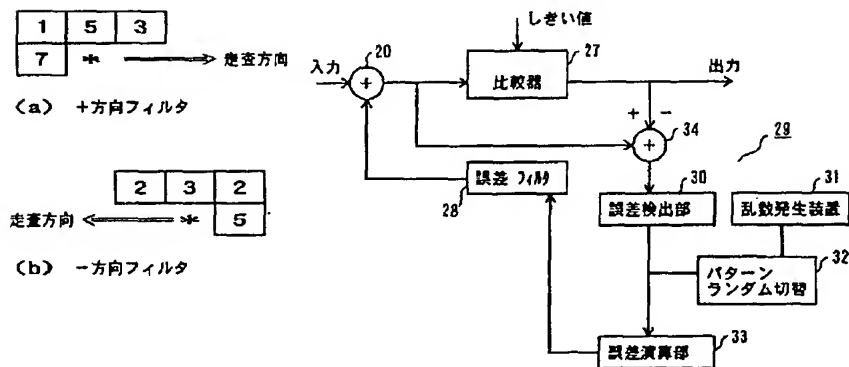


(a) +方向フィルタ

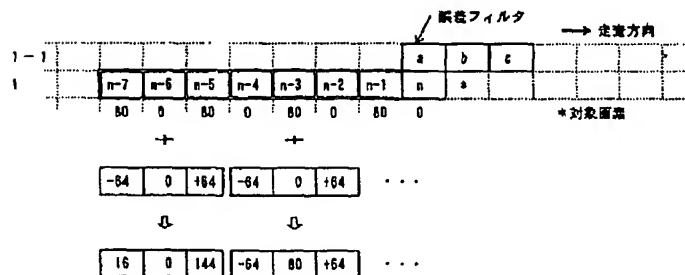


(b) -方向フィルタ

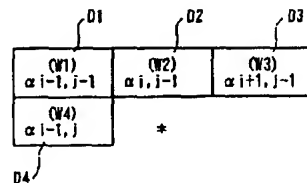
【図10】



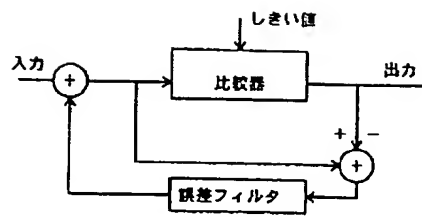
【図11】



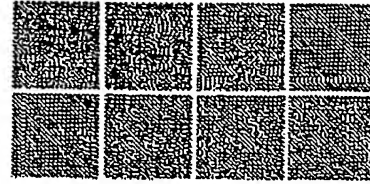
【図13】



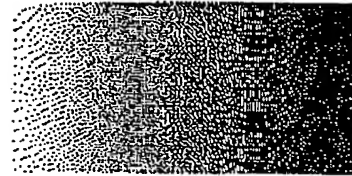
【図14】



【図15】



(a)



(b)